

從圖書館與資訊科學的遞嬗反思圖書館的定義

蔡明月

教授

淡江大學資訊與圖書館學系

摘要：本文從圖書館學的起源與變遷，探索資訊科學的興起與轉折，解析圖書館學與資訊科學的傳承與融合，進而反思在網際網路與數位圖書館的衝擊下，圖書館的定義為何。

關鍵字：文獻學；資訊科學；資訊檢索；圖書館學；網際網路；數位圖書館；電子圖書館

壹、前言

面對資訊科技的強力衝擊，因應資訊化社會的轉型，圖書館與資訊科學的新使命觀，呈現一片沸沸揚揚的光景。本文擬從圖書館學的起源與變遷論起，進而探索資訊科學的興起與轉折，解析圖書館學與資訊科學的傳承與融合，最後反思在電子圖書館、數位圖書館或虛擬圖書館充斥之局面下，圖書館如何定義、又如何解套。

貳、圖書館學的起源與變遷

1876 年是美國圖書館事業的里程碑，發生了數起劃時代的重大事件，舉凡美國圖書館學會(American Library Association-ALA)創立、Library Journal 出版、杜威十進分類表(Dewey Decimal Classification)第一版問世、卡片目錄創始、字典式目錄克特規則(Cutter Rules for a Dictionary Catalog)發行等，無不對後世圖書館經營起了革命性的影響。當時，凡涉及知識的收集、儲存與傳播等研究，總稱之為圖書館經濟(Library Economy)。例如：圖書館學索引工具 Library Literature 的前身即名之為 Bibliography of Library Economy。「經濟」的意涵，與今日的「管理」相似。換言之，圖書館經濟主要是指圖書及其他文件的實體管理，包括儲存、維護及提供使用。至於將圖書館學作有系統的研究則發軔於 1887 年，杜威(Melvil Dewey)於哥倫比亞學院(Columbia College)創立了第一所圖書館學校(School of Library Economy)。

到了十九世紀末，圖書館經濟逐漸變成圖書館科學(Library Science)，吾人稱之為圖書館學。科學在英語語系國家雖被定義為：以假設、實驗、觀察、分析、推論等方法，對自然現象研究所得之有系統、有組織的知識。¹然而，在德國、法國及俄國，科學實指：任何人類知識範疇的學術活動。準此而言，將圖書館經濟改變為圖書館學並非意謂著應用任何真正的科學方法至圖書館的作業與研究上。²

杜威與克特之後，圖書館學第一個最具意義的發展是 Paul Otlet 與 Henri La Fontaine，為了編輯一全世界出版的圖書及期刊文獻的目錄，在 1895 年成立了國際書目學會(Institut Internationale de Bibliographie-IIB)，奠定了日後文獻學(Documentation)的基礎。在進入文獻學階段之前，必須先反觀目錄學的沿革。

一、目錄學³

目錄學是人類對於文獻加工處理，並揭示其內容的一門古老學科，其乃在大量目錄產生的基礎上形成。目錄產生於古希臘，意指著錄與抄寫。直到十七世紀，才被解釋為關於書籍的描述。人類為能有效檢索記錄下來的知識，不斷致力於知識的組織，最早可追溯至西元前二世紀，亞歷山大圖書館(Alexandrian Library)設立的學者書目專家。此外，當圖書館尚未發達之時，即有許多人致力於書目清單之製作，最有名的是有「現代書目之父」之稱的瑞士植物學與物理學家 Konrad von Gesner，以希臘文、拉丁文及希伯來文三種語言編製世界著作書目(Bibliography of World Writings)，當時為 1565 年⁴。在 1853 年第一次美國圖書館員會議時，Charles Coffin Jewett 提出製作美國各圖書館館藏聯合目錄，此一看法，促成日後美國國會圖書館(Library of Congress)國家聯合目錄(National Union Catalog-NUC)的產生⁵。

二、文獻學

由於知識大量增加及學術交流頻繁，造成書目問題日益嚴重。1905 年國際書目學會(IIB)創使人之一 Otlet，提出文獻學一詞做為統一文獻的收集、分析、儲存、檢索與傳佈的工作。人類的知識，除了以書的形式保存之外，還以其他文獻，如單篇文章、論文、報告，甚至於地圖、圖表、圖像等形式加以記錄。此外，主題內容是書架上文獻的實體排列之外，更值得關注的重點。為了呼應文獻學的精義，1931 年國際書目學會改名為國際文獻組織(Institut Internationale de Documentation-IID)，1938 年再次改名為國際文獻學會(Federation Internationale de Documentation-FID)，並定義文獻學為：對人類活動的所有領域的一切文獻的收集、分類與傳佈⁶。二次世界大戰之後，文獻學一詞更因書目計量學家布萊德福(Bradford)所著專書名為 Documentation 而被完整地建立起來。布萊德福定義文獻學為：收集、分類及使用所有智慧性活動記錄的藝術⁷。至此，文獻學一詞開始廣為使用。由於國際文獻學會的努力推動，促成了國際十進分類法(Universal Decimal Classification-UDC)的普及。國際十進分類法從未意圖成為圖書館的分類法，然而文獻學卻幾乎成為分類的同義詞⁸。

歐洲大陸文獻學如火如荼的發展，自然影響到美國的圖書館事業。1935 年 Watson Davis 勾勒出一機械化的文獻檢索機器，不久之後，伊士曼柯達(Eastman Kodak)公司亦發展出迷你卡片(minicard)系統，這些設計均以微縮捲片為媒介。自此，政府機構採用 IBM 的打孔卡片，作為文獻主題分析的工具。有鑑於此，Watson Davis 於 1937 年組織成立了美國文獻學會(American Documentation

Institute-ADI)。配合自 1930 年代微縮技術的發展，ADI 的目標為：(一)以微縮資料作為供應文獻的媒體，以減少並加速館際互借的工作；(二)出版和發行輔助科學研究的摘要期刊；(三)將世界性科學資訊的索引加以微縮處理⁹。由此可見三大目標中，有二項與微縮儲存與複製技術有關。換言之，早期美國文獻學的發展，集中在縮影技術應用於文獻的儲存與服務上。1938 年在美國圖書館學會的協助下，Journal of Documentary Reproduction 出版，但受二次世界大戰影響，於 1943 年停刊¹⁰。

總之，文獻學在歐洲萌芽，移植美國開花結果。大洋兩邊雖各有傳統淵源，然根據 Shera¹¹的回顧，自 Otlet 以來，無數學者對其所下定義，仍充滿模糊，欠缺明確。文獻學在歐洲被廣為採用，然而到了美國卻起了變化，美國文獻學會特別重視以微縮捲片及打孔卡片做為知識的載體，亦即強調文獻的實體與技術層面，這明顯地與歐洲文獻學(尤其是英國、德國、法國)的發展迥異。因此，美國所謂的文獻學，只是歐洲認同的文獻學的部分¹²。在文獻學之後，出現了科學資訊一說。

三、科學資訊(Scientific Information)

科學資訊可以說是第二次世界大戰的產物，戰時所有的科學研究都集中為戰爭服務，當時具有非凡想像力的科學家 Vannevar Bush 首先注意到科學研究及其效益的重要性，因此發表了“*As We May Think*”一文：他預測未來資訊儲存將以高密度、低價位、可靠方式等特性而有重大突破，此外他也提到乾燥攝影法、縮影技術、人工智慧、陰極射線管顯示器等。他還創構了 Memex(Memory + Index) 機器，其可以微縮的方式，儲存並複製資料，亦可提供索引進行檢索，並顯示原件¹³。易言之，當時資訊的處理主要指的是科學資訊。由於過於推崇技術導向，1940 年代的美國文獻學會在遭逢衰落之黑暗期後，再度重生。此時加入了對書目組織的重視，最具體的表徵是 1948 年由英國皇家學會(Royal Society)舉辦的科技資訊會議(Scientific Information Conference)，其中對科技出版，期刊文獻內容及分類方法、索引的製作、摘要的撰寫、翻譯與評論的指引等，均加以熱烈討論。1949 年及 1950 年美國 Western Reserve 大學及芝加哥大學(University of Chicago)的二所圖書館學校首先開設文獻學課程。1950 年 American Documentation 期刊出版。

四、資訊檢索(Information Retrieval)¹⁴

設若真要尋找文獻學過渡到資訊科學的指標為何？1958 年在華盛頓特區舉

行的科技資訊會議(Conference on Scientific Information)或許是一可能的答案。該會議是美國文獻學會、國際文獻學會、美國國家科學學會(National Academy of Sciences)及國家研究委員會(National Research Council)共同舉辦。來自世界各地重要的文獻學家，共同商討語言學、機器翻譯、自動索引與摘要、資訊科學家的專業教育等問題，擴展了文獻學的面向，提昇了美國文獻學會的國際地位。

1950 年至 1960 年，美國文獻學會及其所有活動無不環繞著知識之主題分析。例如：資訊檢索(Information Retrieval)一詞的倡始人 Calvin Mooers 發展出 Zatocoding；Mortimer Taube 則提出單元詞(uniterm)及組合索引法(coordinate indexing)，並成立 Documentation 公司。此外，James Perry 及其同仁則在 Western Reserve 大學成立文獻學與傳播研究中心(Center for Documentation and Communication Research)。上述三人共同關心的是文獻分析與檢索的語言學問題，尤其是語意因素及職份指標(role indicator)。此時的 American Documentation 期刊亦以刊載這類與資訊檢索主題有關的文獻為主。由於談論者日眾，資訊檢索遂逐漸取代文獻學並與歐洲的文獻學概念等同。

隨後，由於受到「資訊在被檢索之前，必先加以儲存」之認知的影響，「資訊檢索」一詞又轉變成「資訊儲存與檢索」(Information Storage and Retrieval)。由於資訊儲存與檢索約與第一代電腦的商業應用同時出現，普羅大眾因而產生誤解，認為快速的處理資訊是解決資訊爆炸(Information Explosion；另一個約同時出現的詞彙)的方法。至於資訊的儲存與檢索亦只可藉由電腦來完成。此外，亦有不少人誤認資訊儲存與檢索只與科學文獻的處理有關，因而，科學資訊一詞被等同於資訊儲存與檢索。當然，這樣的認知是有所偏差，一來資訊檢索無時無處不發生，並非只限於利用電腦方可完成。至書架上取用一冊圖書，亦是一種資訊檢索行為；再且，資訊儲存與檢索可發生於人類全體知識，並非只與某一部分的知識有關，雖然科學資訊是造成資訊爆炸的主要原因，但科學資訊不能取代全部的資訊。

總之，1950 年代文獻學研究已轉移至知識的生產、記錄與轉換的技術性處理，尤其是電腦在資訊檢索上的應用。此時，幾乎所有美國圖書、期刊文章、報告、會議論文等，無不致力於此方面的研究，且多使用資訊檢索或科學資訊等詞彙，文獻學一詞只在題名中偶而可見。

叁、資訊科學的興起與轉折

1960 年代初期，由於受到蘇俄 Sputnik 人造衛星發射成功的刺激，迫使美國政府急切面對科學教育及太空探險等課題，以挽回失去的尊嚴。因此，1963 年

Weinberg Report 即堂皇昭告了資訊的重要性，以及資訊的轉移與研究發展密不可分的關係。二次大戰造成科學資訊泛濫，然而對於這些資訊卻缺乏控制與傳佈的方法，科學家們紛紛要求國會支持「科學資訊使用」的研究與發展。因而促成許多學者投入資訊科學的研究領域。再加上傳播與資訊處理新技術的蓬勃發展，政府機構如：航空太空總署(National Aeronautics and Space Administration-NASA)，國家健康組織(National Institute of Health-NIH)，國家醫學圖書館(National Library of Medicine-NLM)，原子能委員會(The Atomic Energy Commission)以及資訊組織如：科學資訊交換(Science Information Exchange)，國家諮詢中心(National Referral Center)以及科學技術資訊委員會(Committee on Scientific and Technical Information)等發展了許多國家資訊系統。

在這樣氛圍中，資訊科學(information science)呼之欲出。1960年 Heilprin¹⁵雖未採用資訊科學一詞，但卻明確指出，應以一種真正的科學方法與態度去研究資訊的本質與使用的問題。換言之，資訊科學一詞已瀰漫於空氣中。此時，資訊科學已在各種會議中被廣為討論，但其範圍與目的則在1961年的會議¹⁶才被定義。至此文獻學完全被摒棄不用。自1962年起，資訊科學取代資訊檢索在美國被普遍接受且建立其鞏固地位。至於資訊檢索則變成狹義的檢索系統的實際操作¹⁷。

1966年美國圖書館學會將文獻學小組(Interdivision Committee on Documentation)改名為資訊科學與自動化小組(Information Science and Automation Division)，並出版圖書館自動化期刊(Journal of Library Automation)。1968年在Eugene Garfield等人的鼓勵下，美國文獻學會易名為美國資訊科學學會(American Society for Information Science-ASIS)，期刊 American Documentation 亦於1970年更改為 Journal of the American Society for Information Science(JASIS)。資訊科學發展至此，大勢底定，步向康莊大道。然而資訊科學究竟是什麼？資訊科學是一種科學嗎？是一種科學(Science)還是多種科學(Sciences)？

一、資訊科學定義

資訊科學若被接受為一學術學科，則其應具有很強的理論基礎，且該基礎必須環繞著統一的「資訊意義」給予構築，這也是「資訊」與「資訊科學」被大為探討的原因¹⁸。

資訊科學最早於1959年賓州大學電機工程學系(School of Electrical Engineering)研究計畫中與電腦科學連結出現¹⁹，主要在探討 Shannon 與 Weaver 傳播的數學理論(mathematical theory of communication)，亦即電信傳播通道中信號的轉換，而非人類產生及使用的有意義之語意資訊。Borko 提及資訊科學定義

起始於1961年10月及1962年4月於喬治亞工學院(Georgia Institute of Technology)舉辦之會議的宣告：探討資訊特性與行為，控制資訊流的力量，處理資訊的方法以利資訊的取得與使用。資訊科學內容包括資訊的生產、收集、組織、儲存、檢索、解釋、使用與傳佈。該學科與數學、邏輯學、語言學、心理學、電腦科學、作業研究、繪圖藝術、傳播學、圖書館學、管理學等學科有關²⁰。

Hayes 從資訊科學與圖書館學的關係定義資訊科學²¹。Brookes 認為資訊科學的定義不應只限於文獻學的定義，因為科學家的資訊來源不應只限於科學期刊，更重要的是來自大自然本身。對物質實體的直接觀察，較之文獻上的學習，難道不算是資訊嗎？²²

總之，資訊科學自現身之後，各式各樣的定義不斷出現。Wellisch²³曾綜合整理比較了39個資訊科學定義，結果發現彼此之間的共識薄弱，缺乏共同的理念與中心思想。

二、資訊科學是科學嗎？一種科學還是多種科學？

資訊科學帶著它閃爍漂移的特性來到，在對資訊的意涵都未徹底釐清之際，對於它名稱的另一個名詞「科學」，更是叫人困惑。許多資訊學家即不斷加以聲討，Mooers²⁴語帶批評的表示：資訊科學要真是一種科學的話，就該有一屬於自己的獨特名稱；資訊科學是一種希望的表徵而不是一個專業的名稱。Cuada²⁵悲觀的指出：資訊科學在理論上、方法上及實務上的貢獻，難以獲取認同。Shera²⁶更深悔文獻學(Documentation)的消失，同時以下面的陳述懷疑著資訊科學：「資訊科學它應是一個科學，因為我們稱它為科學。甚且，它必須根植於其他學科之上，因為它沒有地方去生根，更嚴重的是它要在那裏生根呢？」

資訊科學真的如前所述那般灰敗不堪嗎？當然，答案不是肯定的，否則，資訊科學在今日哪來立足之地呢！Harmon²⁷即給予資訊科學樂觀的評價，視其為多學科與科學整合而成的一門學科，它不是一單獨的學科而是一種超系統(Supra-System)形成的催化劑，連結行為科學與傳播學，整合人文、科學及專業三者為一體。Borko²⁸亦敏銳地指出：「資訊科學既是探究學科本質的自然科學，亦是發展服務與產品的應用科學」。Otten 及 Debons²⁹更堅稱資訊科學為後科學(metascience)或資訊學(informatology)以包含其他科學領域所共同擁有的資訊觀點。

1970年代以後，資訊科學更加強調資訊現象與處理，使得資訊科學名正言順的以「科學」名之。Goffman³⁰的論點：資訊科學的目的在建立一種統一的科

學方法以研究各種資訊現象。換言之，即在建立一套基本原則以統治所有傳播過程的行為及其相關的資訊系統。足見資訊科學擁有著開闊的科學特質。

肆、圖書館學與資訊科學的傳承與融合

圖書館學有其傲人及悠久的歷史，職司人類書寫記錄的組織、保存與使用。該功能的實踐將圖書館視為一不可或缺的社會、教育與文化機構。由於受到技術的影響，尤其是電腦科技在圖書館管理與服務的應用，1980 年以後，圖書館與資訊科學名稱開始產生。或有認為圖書館學與資訊科學並列，兩者之間無絕對的從屬關係，亦無交叉兼容之意，彼此且為獨立的學科。並列是因為單獨一學科，不能完全符合社會的需求，遂有二者相結合的說法。此外，在日本，資訊被解釋為軟體(software)。因此，圖書館與資訊科學只是圖書館學下的一個分支。再有，資訊科學被視為自圖書館學中發展出來，為現代圖書館學，是屬於廣義資訊科學的範疇³¹。

Saracevic³²認為圖書館學與資訊科學是在一個很強的科際整合的關係之下，二個不同的學科領域，它們不是一個學科，也不是相同的學科。這不是學術之爭、專業之辯，抑或孰優孰劣之說。這種爭辯，亦普遍存在於現代許多學科領域，例如：心理學與認知科學及電腦科學與工程的主從之爭。因此，圖書館與資訊科學，雖然彼此有關，卻是不同的學科。堅持二者聯盟為一，實有待商榷。換言之，「關係」是存在於彼此之間，但仍在變化中。

在公案難斷的情況下，反觀資訊科學在圖書館自動化的應用，或許能透視些許形貌。

一、資訊科學在圖書館自動化的應用

談到圖書館學和資訊科學，大部份的人稱之為「圖書館自動化」。圖書館自動化對圖書館學而言，是一項相當大的變革。它使圖書館的地位、管理方式及應用方式都和資訊科技有了更密切的結合。圖書館學由一種館內科學演變為一種加入了現代資訊技術的學科。圖書館自動化的歷程，約略分述如下³³：

1940-1960 年代，由於資訊爆發，許多的科技文獻湧現，引發科技技術運用在圖書館的萌芽。此時，電腦技術尚未全然運用在圖書館，仍留在批件處理階段，是將一些事項集中後，送至主機做處理，再將結果送回圖書館。1960 年代所發展的系統以館內系統(local system)為主，由於軟體、硬體的限制，此時的系統都僅能用來執行單一模組(module)的作業。不同的模組間無法相互串連利用。然而，館際間資源共享的觀念，卻促成了一些標準的訂定。例如：機讀編目

(Machine-Readable Cataloging-MARC)、國際標準書目注錄 (International Standard Bibliographic Description-ISBD) 及英美編目規則(Anglo-American Cataloging Rules-AACR)，而這些標準使得圖書館之間的館際資源共享更為便捷，亦是圖書館自動化成功的關鍵之一。

1970 年代書目公用中心(bibliographic utility)與館內線上系統(local online systems)興起，著名的書目公用中心計有：1971 年，OCLC(Ohio College Library Center，之後更名為 On-line Computer Library Center)，正式推出書目中心資訊網的服務，亦即將書目資料直接透過網路提供給所屬的會員圖書館。其他較著名的書目公用中心尚有由研究圖書館組織(Research Library Group-RLG)所發展的研究圖書館資訊網(Research Library Information Network-RLIN)；華盛頓州圖書館網路(Washington Library Network-WLN)則是以美國西北部各州圖書館為主的書目網路服務；以及加拿大多倫多大學發展的圖書館自動化系統(University of Toronto Library Automation Systems-UTLAS)，以提供加拿大各類型圖書館使用。1970 年代的圖書館自動化系統，以轉鍵系統(Turnkey Systems)為主，最具代表性的是 CLSI 系統。至於學術圖書館或大型圖書館，則開始加入了自行開發自動化系統的行列，成效卓著者如美國西北大學(North-Western University)的 NOTIS(Northwestern Online Totally Integrates Systems)系統，以及維吉尼亞工學院(Virginia Technology Institute)的 VTLS(Virginia Tech Library Systems)系統。

1980 年代整合系統、光碟革命、館內資料庫及微電腦普及等事項，引起圖書館自化的重大變革。自 1980 年起，各圖書館之自動化系統已由單一模組朝向更多功能模組共同作業的整合性系統的開發。例如 OCLC 不再僅限於書目的提供，更加入了館際互借系統(ILL Subsystem)。這個時代，圖書館試圖將編目、流通、採錄等功能加以整合作業。容量大、成本低、易獲取、易保存的光碟唯讀記憶體的推出，造成圖書館自動化作業的重大突破。CD-ROM 最早的書目產品是 Library Corporation 版的 Bibliofile。此時，部份圖書館開始自建線上查尋的館內資料庫系統，如國會圖書館開始將 ERIC、Newspaper Index 及 Compendex 等索引資料庫載入自己大型電腦的系統，提供線上資料庫查尋；並進而嘗試將此一系統與線上公用目錄(Online Public Access Catalog, OPAC)結合，提供讀者使用。1980 年代中期，圖書館開始發展適用於微電腦的應用軟體。個人電腦普及，促使線上檢索更快速便捷。

1990 年代，除了大量的光碟資料庫外，光碟網路、網際網路、電子圖書館等都是資訊科學在圖書館應用的體現。光碟網路利用多槽光碟機(multi-drive players)的設備，將各種光碟資料庫放在同一部電腦主機上，使用者可以在任何一個地方使用光碟資料庫。此一時期網際網路(Internet)以及全球資訊網(World Wide Web—WWW)盛行，除了研究機構或圖書館之外，更深入了一般使用者的家庭。透過網路，讀者可以進入圖書館系統查詢資料，再進由館際合作系統或文件傳輸服務取得原始資料。館際間資源共享達到更高的境界。由於電腦網路、電

子媒體、數位化資訊等的出現，提供了圖書館另類的傳播系統與媒介，電子圖書館(Digital Library)成為圖書館未來可能的一種型態。

除了從圖書館自動化的應用觀測資訊科學之外，Hayes³⁴從分類編目研究、出版文獻之主題檢索服務、資訊檢索與服務、資訊技術、資訊政策、及管理資訊系統與資訊管理系統等，再次審視圖書館學與資訊科學，並給了以下的結論：圖書館學作為資訊處理的理論研究，資訊科學作為圖書館學之基礎，二者相互交織而成現在的關係。以下從上述各種角度歸納二者之相互關係。

二、圖書館學與資訊科學相互關係

(一)分類編目研究

分類就圖書館學而言，是組織館藏的實體；就資訊科學而言，則是人類各種知識概念的組織。Melvil Dewey 創杜威十進分類法，作為圖書館組織館藏資料的工具，Otlet 與 La Fontaine 創國際十進分類法並成立國際文獻學會。文獻學反應出處理文獻與報告的方法，至於圖書與期刊則在圖書館處理，二者實不相同。Watson Davis 的美國文獻學會及國家微縮學會(National Microfilm Association)亦以處理文獻檔案為課題。英國的專門圖書館學會與資訊局(Association of Special Libraries and Information Bureaux-ASLIB)出刊 Journal of Documentation 亦反應了相同的興趣。二次大戰後由於資訊爆發，文獻學轉變成資訊科學，杜威十進分類法之後的分類體系，主要分為二大類。一為美國國會圖書館據以處理館內資料的美國國會圖書館分類法(Library of Congress Classification-LCC)；一為企圖組織知識概念的國際十進分類法。分類法中最重要的成就，是多面向結構，包括杜威的形式、語言、地理等複分的設計，以及阮加納桑(Ranganathan)的冒號分類法。

編目是圖書館作業核心，Antonio Panizzi 製訂了 91 條正確完整的描述資料之規則；Seymour Lubetzky 則提出將相關款目集合一起的主要款目(main entry)的概念，在此圖書館學扮演著關鍵性的角色。然而，機讀目錄(Machine Readable Catalog-MARC)的發展，則是在資訊科學帶領下完成。Henriette Avram 是代表人物。

除了記述編目之外，在回應正文內容檢索需求的主題編目方面，圖書館發明了主題標目，美國國會圖書館及希爾斯(Sears)的主題標目表最具代表。主題標目表對於主題內容的完整性與具體性的表達仍有不足，據而產生的替代方法，則由下列的資訊科學操縱，例如：Mooers 發明邊孔卡片作為儲存的媒體，並以較特

定的敘述語(descriptor)來表達主題內容；Taube 則採用單元詞。二者均為利用布林邏輯(AND、OR、NOT)的方式，進行詞彙的後組合檢索，而非前組合式的主題標目檢索。圖書館員與資訊學家深諳前組合索引的重要。因此，英國國家書目(British National Bibliography-BNB)實施了鏈式索引法(Chain Indexing)，Derek Austin 則發展保留內文索引(PREserved Context Index System-PRECIS)的觀念，說明了每一個輪替出現的主題標目，不只揭示了詞彙的內涵意義，並且保留詞彙之間的關係，此觀念被 James Perry 與 Allen Kent 加以採用並發展出索引典(thesaurus)。

(二)出版文獻之主題檢索服務

圖書館學致力於索引工具的製作，舉凡從 Index to Philosophical Transactions of the Royal Society, Poole's Index to Periodical Literature 到 Shepard's Citation Index in the Law 以及 Index Medicus 均為赫赫有名的例子。至於資訊科學則提供了技術促其出版，建立資料庫以供檢索。線上服務，提供全文、數字及書目等各類型資料庫的電腦化檢索。OCLC 及 RLIN 等即提供了書目資料的檢索，分享各圖書館的館藏目錄，是一百多年前 Charles Jewett 理想的實現。

(三)資訊檢索與服務

資訊科學所謂的資訊檢索，在圖書館學稱之為參考。參考晤談是圖書館學專業訓練不可或缺的部份；相對地，資訊科學則發展出所謂的使用者介面的概念；參考工作強調參考資料，資訊科學則重視檢索策略。總之，資訊檢索以布林連結，加上位置運算、截切、加權及比較等方法，再配合倒置檔與階層索引等設計，使資訊檢索發揮效率。這在參考工作上亦屬於舉足輕重的自動化系統的使用。

(四)資訊技術

資訊技術泛指電腦軟硬體、資料與影像儲存方法以及符號的通訊方法。事實上，圖書館與資訊科學的結合，資訊技術居功厥偉。資訊技術包含範圍廣泛，自早期的印刷術至現代的無線傳播，不一而足。1852 年 Charles Jewett 曾建議以鉛版印刷國家聯合目錄，在當時是如何艱鉅的工程。一百年後，國家目錄以線上書目資料庫的方式呈現。Morse 的電報、Bell 的電話使得距離不是傳播的障礙。直到 1990 年，資訊技術被等同電腦，再加上強大的電子通訊，資訊傳播可在彈指之間完成。另一具體的資訊技術是攝影、微縮、影印及數位影像等影像科技。圖書館首先由美國國會圖書館採用微縮捲片，Watson Davis 建議將其擴充至文獻的

管理上。影印技術亦改變了使用圖書館的行為。總之，在這一段歷史，圖書館與資訊科學互為支援。

(五) 資訊政策

資訊政策是伴隨資訊的經濟價值及其在社會上與日俱增的重要角色而來，其目的在作為制訂決策以分配資源的根據。換言之，在資訊需求、資訊技術及傳播發展等因素影響下，導致政府制訂資訊政策，以支援政治及經濟目標。在這個面向裏，檢查制度的執行與資訊取得自由，一直是圖書館學所關心的焦點；至於資訊經濟則是資訊科學的議題。

(六) 資訊管理系統與管理資訊系統

資訊系統分析與資訊系統設計二者均為資訊科學對圖書館的重要貢獻，有益於圖書館作業應用，決定資訊活動的目標。這些工具部份來自於資訊技術在商業的應用。Frederick Taylor 等的科學管理(Scientific Management)是經典之作。

伍、電子圖書館、數位化圖書館、虛擬圖書館

電子圖書館(electronic library)、數位圖書館(digital library)以及虛擬圖書館(virtual library)或所謂的無牆圖書館(library without wall)，幾乎都是 1990 年以後另類的圖書館新名稱。其研究與應用在 1990 年代迅速發展，美國、英國及歐盟均投入大量的研發，會議、期刊及新聞亦廣為宣傳報導。三者雖各有定義，然其精神與內涵卻大同小異。此外，面對如此巨大的變革，圖書館如何因應呢？

一、定義

Collins Dictionary³⁵對「圖書館」的定義有下列五項：1. a room or set of rooms where books and other literary materials are kept; 2. a collection of literary materials, films, CDs, children's toys, etc., kept for borrowing or reference; 3. the building or institution that houses such a collection: a public library; 4. a set of books published as a series, often in a similar format; 5. Computer technology. a collection of standard programs and subroutines for immediate use, usually stored on disk or some other storage device。第一與第二個定義明顯指稱圖書館為一存放圖書或其他資料的建

築物或機構。定義二與四說明了圖書館是一種多媒體（包括 CD 與玩具）收藏，保存以供借閱與參考，其特別強調是一種收藏(a collection)。定義四較為狹窄只限於相似型式連續出版的一套圖書。至於第五個定義則為電腦方面，儲存於磁碟或其他媒體上供立即使用的一些標準程式的集合。由此可見，圖書館是一種收藏品，也是一個保存資料供使用的建築物或機構。

基於圖書館的廣義認知，結合資訊科技的技術理念，產生了許多新圖書館型態。1975 年 Christian³⁶ 出版《電子圖書館》一書，1978 年 Lancaster³⁷ 的《邁向無紙資訊系統》問世，二位學者咸認為未來圖書館可以將圖書資訊數位化，形成所謂「電子圖書館」。美國參議員高爾在 1992 年 7 月 1 日提出「資訊基礎建設與科技法案(The Information Infrastructure and Technology Act)」時，更首次使用「數位圖書館」一詞。有鑑於網路傳輸逐漸形成，1990 年網路資訊聯盟(The Coalition for Networked Information)³⁸ 提出建構「虛擬圖書館」的想法，期盼藉由網際網路促進資訊的傳播與共享。

根據 Memex 研究機構(Memex Research Institute, MemRI)的定義，虛擬圖書館為兩個或兩個以上的電子圖書館館藏，藉由一個實際的網路，以及一個合作管理的網路系統，使公眾得以取用資訊³⁹。虛擬圖書館可以使使用者立即且同時取得比實際更多的資訊資源，使用者可以在書桌前迅速的獲取全世界的知識⁴⁰。總之，虛擬圖書館提供的服務遠超過單一圖書館或特定電子圖書館的範圍，甚至只存在於網際網路中而無實體圖書的虛擬圖書館。虛擬圖書館是一個沒有圍牆、沒有國界、沒有疆域的圖書館。

比之虛擬圖書館，電子圖書館與數位圖書館較被廣為接受，且二者一直都被交叉混合使用。其與資訊檢索、資料庫、使用者介面、網路、資訊尋求、分類與組織、圖書館自動化、出版等有一段悠久的歷史關係。電腦及資訊科學研究，自 1990 年代以來，從範圍及內容來定義數位圖書館，最初的二大研究經費來自美國聯邦政府的國家科學基金會(National Science Foundation, NSF)，其乃最主要影響數位圖書館研究的範圍界限。此外，電子圖書館定義還來自於許多研習會與研討會以及研究者的出版品。最早的一次與電子圖書館直接相關的研習會是在 1991 年舉行的：Future Directions in Text Analysis, Retrieval and Understanding 及會後延續發表的白皮書⁴¹。該研習會開啟了後續許多電子圖書館的研究。1992 年在數位圖書館起始(Digital Library Initiative-DLI-1)計畫書中提及電子圖書館(Electronic Libraries)。綜合上述二項，國家電子圖書館(National Electronic Libraries)被定義是：(1)一種服務(2)一種建築(3)一組資訊資源、文本、數字、圖像、聲音、視訊等資料庫(4)一組尋找、檢索、使用資訊資源的工具。國家電子圖書館的使用者

包括：學生、老師與教授、研究者與學者、圖書館員、作者、出版者、資訊供應者及實行者。資訊資源供應者包括：出版者、大學、專業學會、圖書館、作者、編輯者等⁴²。

1993年由NSF贊助的數位圖書館起始計畫DLI-1的原始定義不夠明確，其謂：「經由Internet檢索到的資訊資源是一數位圖書館的成份」。DLI-1的目標有三：(1)尋取各種形式(包括文字、影像、聲音、演說等)的資料或元資料(metadata)，並加以分類組織；(2)提升瀏覽、查尋、過濾、摘要，概要及結合大量數據、影像及各種資訊的軟體；(3)分散於全國及全世界網路資料庫的使用。1995年⁴³則有許多定義產生，其中最普遍的說法是：提供一群使用者一起檢索一個大型有組織的資訊或知識系統。1998年以後推動的DLI-2⁴⁴較之DLI-1重視數位圖書館的社會、行為及經濟面。三大研究方向為(1)以人為導向；(2)以內容為導向；(3)以系統為導向。明確顯示數位圖書館為國家資訊基礎建設(National Information Infrastructure-NII)及國際資訊基礎建設(International Information Infrastructure-III)的一部份。

Cleveland⁴⁵認為在真實情況下，數位圖書館絕非是一套單一完整的數位系統，更不能讓世界各地的使用者從這單一的數位系統中就可以取得任何學科領域的所有資訊。相反的，數位圖書館比較像是一群異質系統或資源的組合，每一個個別的系統或資源都是依據特定讀者群的需求而建立。數位圖書館亦將無限期地包含紙本式的館藏⁴⁶。數位圖書館是一個分散性技術的環境，其可大量減少人們對資訊的創造、傳遞、處理、儲存、整合及再利用的障礙⁴⁷。

Lyman⁴⁸認為在定義一個電子圖書館之前應先探討電子出版或數位文獻的觀念。Waters⁴⁹從館員立場為電子圖書館下一簡潔定義，其內容為：電子圖書館是一機構，提供資源(包括專門人員)；選擇、架構、提供智慧型檢索；解釋、傳佈、保存數位館藏的完整並確定其長期持久存在，以便為一些既定的讀者合乎經濟的有效使用。由此可見電子圖書館被定義為一機構，其服務包括提供數位形式的資訊資源，以及數位化資源的維護與保存。因此，該定義能捕捉到「圖書館」一詞的廣義意義。

Fox⁵⁰等人提及不同專業的人對數位圖書館的看法各異，例如：圖書館專業人員認為數位圖書館是傳統圖書館的電子化，或是以不同方式來執行圖書館的功能，如新的資料獲取方式、新的儲存和保存方式等。電腦專業人員認為其是一個大型分散式資訊系統。一般WWW使用者則看待數位圖書館為一個更好用和有效率的網路。此外，不少存在於Internet、World-Wide-Web或CD-ROMS及商業線上服務如：DIALOG, Lexis/Nexis, Westlaw, STN, CDB Infotek等資料庫或Web

Sites 亦自稱為電子圖書館。這些資料庫落入前述定義之外的灰色地帶。Griffiths⁵¹ 曾質疑何以 Web 不是一個電子圖書館，其原因計有：內容不完整、缺乏標準及效度、編目資料有限、資訊檢索缺乏效果，WWW 不是一個機構亦非因一特定使用者而組成。雖然如此，檢索電子資料庫亦是電子圖書館提供的一種服務，此乃不爭之事實。

綜上所述，電子圖書館、數位圖書館及虛擬圖書館的定義與內涵呈現多樣化的面貌，傳統圖書館如何看待與因應呢？

二、圖書館的因應

許多數位圖書館的定義來自電腦科學家，企圖以一狹隘的觀點來解釋「圖書館」的意義。他們強調的是電子館藏的「資料庫」與「資訊檢索」的資料收集、組織與檢索。至於服務及社會與機構內涵則完全不在思考範圍之內。他們所指的圖書館乃任何相似材料的集合，例如：收集磁帶的房間稱為「磁帶圖書館」、出借磁帶的管理員則稱為磁帶圖書館員。因此電腦科學家預測圖書館員在電子時代即將式微。這是以一種膚淺短視的眼光來看圖書館的未來。

電子圖書館的認知各異，探討方向不同，觀點不同，涉入團體無數，各有不同視野。因此，電子圖書館不屬於亦不能屬於任何一學科、任何一研究及應用領域、任何一社會機構或任何一團體。電子圖書館呈現的是一複雜問題，超越任何一學科領域的範圍，不同領域可從不同面向探索研究電子圖書館。因此，現階段，電子圖書館的研究與應用尚未達到一有結果的互動，一如其他成熟的學科領域，電子圖書館仍在起步階段，充滿了強大的挑戰與生機。面對這樣的變局，下列數端值得吾人深深思考：一、我們應該如何引導虛擬圖書館的發展，避免創造出一個合成的圖書館。二、我們要把所有的紙本文獻轉換成數位文獻嗎？三、如何從擁抱科技的強烈渴望轉為關懷圖書館的基本任務與功能？四、數位環境是促使圖書館員從資訊保管者提升成為資訊專家的大好時機。五、圖書館會直接涉入資訊流和傳播模式的變化以及轉換，這是一個轉機與契機⁵²。

由於電腦網路、分散式資訊資源檢索、電子出版、遠距個別學習、電子商務及其他相關技術的快速發展，促使電子圖書館的各種研究成為迫切的需要。電子圖書館吸引了無數知識背景的人參與研究，許多人已具有一些相關的知識，例如：資訊檢索、電腦網路、分類編目、圖書館自動化、檔案或出版。電子圖書館的研究團體重視的是科際整合的特性。電腦界重視技術與網路的開發，圖書館與資訊科學講求內容、組織、使用者行為及出版。社會學與經濟學則關心社會背景與經濟模式等。人機互動、介面設計及服務與傳佈等論題則是以上各學科所共同關心。至於教育、地理、醫學及人文藝術等應用領域的學者，則由專家將上述各

種觀念加以結合而應用在他們的問題上。

陸、結語

圖書館學與資訊科學自歷史一路走來，從圖書館經濟、圖書館學、文獻學、資訊檢索、資訊科學、到圖書館與資訊科學，以至於網路技術與數位媒體產物的數位圖書館。在一切未成定數的局面下，自不是圖書館未來的命定歸宿。

盱衡世界各地電子圖書館計畫之推動，其最主要宗旨在研究如何在電子(數位)資訊的收集、儲存、和組織方面，取得長足的進步，同時以更具親和力的使用者介面，透過網路來檢索和加工處理這些資訊。數位圖書館的「數位」指的是處理的資料為電子媒體形式，因此亦被稱為電子圖書館。藉由電腦與網路分散式技術與環境，資料更容易創造、蒐集、儲存、處理和傳播。由於具像圖書館產生幻化的擬態，故又被名之為虛擬圖書館。無論這些圖書館的型態為何，其收藏與保存、組織與呈現、檢索與取得、分析、綜合與傳播的功能是恆常不變的。

電子圖書館是一種觀念性的理想，亦是一種實體性的構造物。圖書館員應以一寬廣的眼光看待電子圖書館，視其為一機構，其在選擇、收集、組織、維護、保存並為需求者提供資訊檢索。圖書館存在已久，其社會功能亦經由多種媒介與各種文明逐漸進化。由於電腦網路與電子媒體出現，提供了圖書館另類的傳播系統與媒介。準此而言，電子圖書館或數位圖書館又意謂著未來的圖書館，其對資訊資源的維護與資訊的傳播使命，將永久長存。

LaRue⁵³期望真正的虛擬圖書館能提供比模擬圖書館(simulated library)更多更好更方便的功能，他所謂「真正的」虛擬圖書館是可以提供知覺的經驗，讀者可以與其他虛擬讀者互動，好比電影星際大戰中庫克艦長對著閃閃發光的燈泡下命令的景象。你能想像一個沒有圖書館員扮演仲介角色之「真正的」虛擬圖書館嗎？果真如此，那將是一個多淒冷的世界。我們要的是一個對「人」充滿關懷的「溫暖」圖書館。

參考書目

¹Nagel, E. The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation, New York: Harcourt Brace & World, 1979, p.4.

²Wellisch, H. "From Information Science to Informatics : A Terminological Investigation", Journal of Librarianship, 4(3) : 159, July, 1972.

³Shera, J.H. and Cleveland, D. B. "History and Foundations of Information Sciences", Annual Review of Information Science and Technology, 12:249-250, 1977.

⁴Besterman, T. The Beginnings of Systematic Bibliography, 2nd edition, London, England: Oxford University Press, 1936.

⁵Harris, M.H. ed. The Age of Jewett: Charles Coffin Jewett and American Librarianship, 1841-1868, Littleton, CO: Libraries Unlimited, 1975.

⁶Schultz, C.K. & Garwig, P.L. "History of the American Documentation Institute-A Sketch", American Documentation, 20(2): 152-160, April 1969.

⁷Bradford, S.C. Documentation, 2nd ed. Edited by Shera, J.H. Crosby Lockwood, 1953, p.49.

⁸同(3)，頁 250。

⁹孟廣均、汪冰，「情報科學技術形成原因分析」，資訊傳播與圖書館學，第二卷第一期，民國 84 年，頁 72。

¹⁰Rush, C.E. "Introducing the Journal of Documentary Reproduction", Journal of Documentary Reproduction, 1(1): 3-8, Winter 1938.

¹¹Shera, J.H. "Documentation: Its Scope and Limitations", Library Quarterly, 21(1): 13, January 1951.

¹²同(2)，頁 161。

¹³Bush, V. "As We May Think", Atlantic Monthly, 176(1): 101-108, July 1945.

¹⁴同(2)，頁 161-162。

¹⁵ Heilprin, L.B. "On the Information Problem Ahead", American Documentation, 12(1):6-14, January 1961.

¹⁶Conference on Training Science Information Specialists. Atlanta, Georgia Institute of Technology, 1961-62.

¹⁷同(2)，頁 163。

¹⁸同(3)，頁 264。

¹⁹Moore, School of Electrical Engineering. Computer and Information Sciences Program, Philadelphia, University of Pennsylvania, 1959.

²⁰Borko, H. “Information Science : What Is It ?”, American Documentation 19(1): 3, January 1968.

²¹Hayes, R.M. “Information Science in Librarianship”, Libri 19(3): 216-236, 1969.

²²Brookes, B.C. “Robert Fairthorne and the Scope of Information Science”, Journal of Documentation, 30(2): 139-152, June 1974.

²³同(2)，頁 157-187。

²⁴Mooers, C.N. “The Educational Challenge of Information Science”, In : Automation and Scientific Communication, 26th Annual Meeting of the American Documentation Institute, 1963, p.127.

²⁵Cuada, C.A. “Identifying Key Contribution to Information Science”, American Documentation, 15(4): 289-295, October 1964.

²⁶Shera, J.H. The Complete Librarian, Cleveland: Press of Case Western Reserve University, 1971, pp.137-138.

²⁷Harmon, G. “Information Science as an Integrative Discipline”, In: Co-operating Information Societies, Proceedings of the American Society for Information Science, 6 : 459-462, 1969.

²⁸同(20)，頁 3-5。

²⁹Otten, K. and Debons, A. “Toward a Metascience of Information: Informatology”, Journal of the American Society for Information Science, 21(1): 89-94, January-February 1970.

³⁰Goffman, W. “Information Science: Discipline or Disappear”, ASLIB Proceedings, 22(12): 589-596, 1970.

³¹王崇德，情報科學原理，台北市：農業科學資訊服務中心，民國 80 年，

³²Saracevic, T. "Information Science : Origin, Evolution and Relations" In Vakkari, P. and Cronin, B.(Eds.), Conceptions of Library and Information Science : Historical, Empirical and Theoretical Perspectives, pp.13-14, 1992.

³³黃世雄、黃鴻珠、鄭麗敏，圖書館網路與資源運用，台北市：國立空中大學，民國 87 年。

³⁴Hayes, R.M. "Information Science and Librarianship", In: Wiegand, W.A. and Davis, D.G., eds. Encyclopedia of Library History, New York: Garland Publish, Inc., pp.275-280., 1994.

³⁵URL <http://www.wordreference.com/English/definition.asp?en=library>. Also from Wilkes, G.A. Krebs, W.A. W.S. Ramson.(1998), "Collins English dictionary." (Pymble, N.S.W. : HarperCollins), 4th Australian ed.

³⁶Christian, R. The Electronic Library : Bibliographic Data Bases, 1978-79, White Planis : Knowledge Industry, 2nd ed., 105p., 1978.

³⁷Lancaster, F. W. Toward Paperless Information Systems, New York : Academic, 179p., 1978.

³⁸Saunders, L. M. "The Virtual Library Today" , Library Administration and Management, 6 (2) : 66, 1992.

³⁹Butler, B. "Electronic Editions of Serials : The Virtual Library Model", Serials Review, 18(1-2):106, Spring/Summer 1992.

⁴⁰Butterworth, M. "The Concept of the Virtual School Library", The Australian Library Journal, 41(4):247, November 1992.

⁴¹Lesk, M., Fox E. and McGill, M. eds. A National Electronic Science, Engineering, and Technology Library, 1991, pp.4-24.

⁴²Borgman, C.L. " What Are Digital Libraries, Who Is Building Them, and Why?" , In: Aparac, T., Saracevic, T., Ingwersen, P. and Vakkari, P. eds. Digital Libraries : Interdisciplinary Concepts, Challenges and Opportunities, Proceedings of the Third International Conference on the Conceptions of the Library and Information Science, Dubrovnik, Croatia, May23-26, 1999, p.28.

⁴³Lynch, C. and Garcia-Molina, H. Interoperability, Scaling, and the Digital Library Research Agenda, <http://www.hpcc.gov/reports-nco/iita-d/w/main.html>

⁴⁴National Science Foundation, Digital Libraries Initiative—phase II, Call for Proposals. Arlington, VA: National Science Foundation, 1998, <http://www.nsf.gov/pub/1998/nsf9863/nsf9863.htm>

⁴⁵Cleveland, G. “Digital libraries:Definitions, Issues and Challenges” , 1998. <http://www.ifla.org/VI/5/op/udtop8/udt-op8.pdf>.

⁴⁶間接引自：柯皓仁、黃明居，「國科會數位圖書館建置計劃—電子化資源之建置與研發」，資訊傳播與圖書館學，第六卷第三期，民國 89 年，頁 47-60。

⁴⁷Fox, E. A. ed. “Sourcebook on Digital Libraries: Report for the National Science Foundation” , Technical Report TR-93-35, Dept. of Computer Science, Virginia Tech, Blacksburg, VA, December 1993 ; <http://fox.cs.vt.edu/DLSB.html>.

⁴⁸Lyman, P. “What Is a Digital Library? Technology, Intellectual Property, and the Public Interest”, In: Books, and Bytes, Daedalus, Journal of the American Academy of Arts and Sciences. Proceedings of the American Academy of Arts and Science, 125(4): 1-33, 1976.

⁴⁹Waters, D.J. “What Are Digital Libraries?” CLIR (Council on Library and Information Resources) Issues, No.4, <http://www.clir.org/pubs/issues/issues04.html>.

⁵⁰Fox, E. A. et al. “Digital Libraries” , Communications of the ACM, 38 (4):23-28, 1995.

⁵¹Griffiths, J.M. “Why the Web Is Not a Library?”, In: Hawkins, B.L. and Battin, P. ed. The Mirage of Continuity: Reconfiguring Academic Information Resources for the 21st Century, Washington, D.C. : Council on Library and Information Resources and the Association of American Universities, 1998, pp.229-246.

⁵²Stahl, D.G. “The Virtual Library: Prospect and Promise”, Special Libraries, 84(4):202-205, Fall 1993.

⁵³LaRue, J. “The Library of Tomorrow: A Virtual Certainty”, Computers in Libraries, 13(2):14, February 1993.